柑桔繁殖方法試驗

翁 仁 祿

一、緒　　言

柑桔繁殖方法有切接、芽接、實生、扦插、腹切、高壓及分株等。實生法因育苗時間長而容易退化劣變之故，一般少用。分株法雖有 H. J. Webber 教授謂在南非洲廣汎採用之報告，但繁殖力，成活率低，因此在臺亦鮮實用之價值。腹接法，高壓法，因育苗時間長而樹齡較短之故，亦鮮能實用。扦插法，雖不普遍應用，但對若干較易插活之柑桔種類，在砧木缺乏時，仍可採用之。據 W. T. Swingle 氏提唱之扦插繁殖砧木有下述諸利點：（1）果樹砧木應用扦插繁殖，可確傳其母系之特質，（2）應用扦插繁殖可得大小均一之砧木，（3）雜交結果所生之砧木，除可結少數種子外，無種子者爲多，故須利用扦插繁殖，（4）柑桔類因有多胚性（Polyembryo），未經交配受精亦可結種子，易使交配試驗結果不純，（5）扦插繁殖可較實生繁殖提早一年供砧木之用。芽接法雖有節省接穗材料及補接方便等利點，但在本省主要椪柑，桶柑等寬皮柑桔類，因芽接適用之接穗細小，操作不便影響成活率，故甚少利用。本省最普遍採用之繁殖法則爲切接法。切接之成活則視砧木接穗兩者切面之新細胞分裂及其原形質之互相融合情形，此種成活因素，視親和力及砧木，接穗之發育，接木之時間，技術之巧拙，結縛物及被覆物，等之影響甚大。其中雖有多種要素可由人力解決，但氣候則難由人爲左右之。如晴天則使接穗急激乾燥，降雨易使接部腐爛爲防止接穗之乾燥及接部之腐爛提高活着率起見，曾有石神久滕，桐野正雄等氏使用覆土、竹筒、接蠟、接蠟覆土、麥藁、月桃等被覆物之試驗報告，據本報告，接蠟有受陽光溶解或成活後受溫熱損傷表皮等之劣點，僅用麥藁，月桃則易乾燥，影響成活率，成績不佳。本試驗分爲切接及扦插二部份，其方法有應用數種被覆物及植物生長素處理等，分述如次。

二、切 接 試 驗

（一）　切接應用棚蓋與生長素試驗

Ⅰ　試驗材料及方法

A. 材料

砧木	2, 3 年生酸桔	棚蓋	稻草
接穗	高增桶柑	包紮物	竹葉
結縛物	優良麻線	應用生長素	Indoleacetic acid

B. 方法

嫁接開始日期……………………民國43年 2 月11, 12日

成活率調查日期……………… 4 月22日（但部份因試驗之故，提早在 3 月 8 日調查）

第一次生長調查日期……民國43年 4 月29日　　第二次生長調查日期……民國43年 5 月29日

第三次生長調查日期……民國43年 6 月29日

供試枝條數：

應用棚蓋枝條	708枝	不用生長素枝條	715枝
無棚蓋枝條	756枝	未處理打開包紮物早者枝條	662枝
應用生長素枝條	749枝	生長素濃度	100ppm 浸漬接穗約15分鐘

棚蓋……稻草編成，放置作傾斜狀，一方離地0.8公尺，一方離地1.2公尺，作爲覆蓋以防雨

及强日。

Ⅱ 試驗結果及討論

A. 結果

a. 應用棚蓋與不用棚蓋對成活率及生長高度之比較（表1. 圖1）

表 1. 應用棚蓋與不用棚蓋對成活率及生長高度之比較表

Table 1. The influence of lath shade to the percentage of take and the heaght of the seedling

處理別 Treatment	切接株數 No. of cutting	成活株數 No. of take	成活率 Percentage of take	第一次調查平均高度 Av. height of plant 1st. period	第二次調査平均高度 Av. height of plant 2nd. period	第三次調査平均高度 Av. height of plant 3rd. period
	株	株	%	mm	mm	mm
應用棚蓋 With lath shade	708	459	64.83	10.2917	78.1791	161.7875
不用棚蓋 Without lath shade	756	389	51.45	20.9171	76.9125	163.9125

b. 接部包紮物打開遲早與成活率及高度之比較（表2. 圖2）

表 2. 接部包紮物打開遲早與成活率及高度之比較表

Table 2. The influence unwrapping time to the percentage of take and the height of the seedling

處理別 Treatment	切接株數 No. of cutting	成活株數 No. of take	成活率 Percentage of take	第一次調查平均高度 Av. height of plant 1st. period	第二次調査平均高度 Av. height of plant 2nd. period	第三次調査平均高度 Av. height of peant 3rd. periad
	株	株	%	mm	mm	mm
打開早者 Unwrapping early	662	240	36.25	69.5833	140.4167	246.0083
打開晚者 Unwrapping late	756	389	51.45	20.9171	76.9125	163.9125

c. 應用生長素與否對成活率及生長高度比較（表3. 圖3）

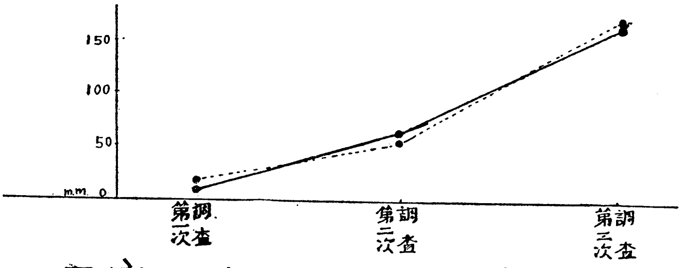
表 3. 應用生長素與否對成活率及高度比較表

Table 3. The influence using plant hormone to the percentage of take and the height of the seedling

處理別 Treatment	切接株數 No. of cutting	成活株數 No. of take	成活率 Percentage of take	第一次調查平均高度 Av. height of plant 1st. period	第二次調査平均高度 Av. height of plant 2nd period	第三次調査平均高度 Av. height of plant 3rd period
應用生長素 Using hormone	株	株	%	mm	mm	mm
有棚者 With lath shade	379	231	60.95	10.97	75.49	161.93
無棚者 Withant lath shade	370	201	54.32	16.17	72.71	158.01
	計 749	計 432	平均57.67	平均13.54	平均74.10	平均159.97
不用生素長 Without hormone						
有棚者 With lath shade	329	228	69.30	9.67	80.87	161.64
無棚者 Without lath shade	386	188	48.70	25.67	81.12	169.82
	計 715	計 416	平均58.11	平均17.67	平均81.00	平均165.73

圖一、應用棚蓋与否生長高度比較

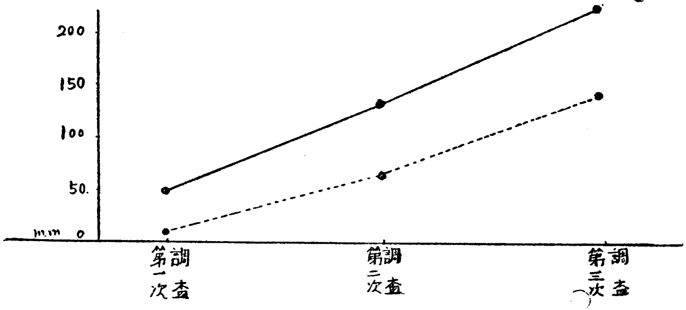
Fig. 1 Using of Lath Shade and Height of the Seedling



圖例：——應用棚蓋 Using Lath ……不用棚蓋 Without Lath

圖二、包裝物打開遲早与生長高度比較

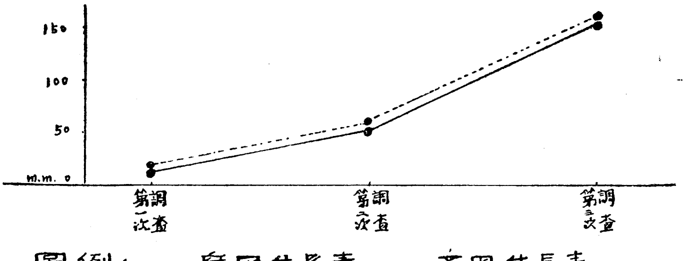
Fig. 2 Unwrapping Time and Height of the Seedling



圖例：——打開早者 Unwrapping Early ……打開晚者 Unwrapning Late

圖三、應用生長素与否与生長高度比較

Fig. 3 Using of Plant Hormone and Height of the Seedling



圖例：——應用生長素 Using Plant Hormone ……不用生長素 Without Plant Hormone

B. 討論

1） 應用棚蓋與不用棚蓋兩者比較之，前者可防強日及霪雨，成活率較高。但在爾後生長而言，曾在棚蓋時代未受強烈陽光直射之新芽稍軟弱，於棚蓋取去後 1～2 週受陽光之直射，雖增加葉綠素，組織變強健，樹之伸長即告停止。初期兩者之平均高度為後者較前者

高 103 %，爾後前者急激生長，在 1 ～ 2 個月後兩者之平均高度間僅有13～16%出入，此種差異將隨時日而消逝。

2) 接部包紮物打開遲早兩者比較結果，亦可觀前述現象。前者因受氣候，環境之影響較少，接活率較高，但在包紮物打開後，受陽光之直射，暫停伸長，爾後雖漸次生長，但後者生長迅速，打開包紮物後二個月，仍有50%左右之遜色。由上述結果得如下結論。柑桔切接在切接後約30天行一次調查，輕打開接部包紮物，視有無成活，成活株即除却包紮物，未活株除接穗枯死者以外，仍須包紮，爾後經15～20天行第二次調查爲佳。

3) 應用生長素與否兩者比較之。應用生長素者在成活率方面較不用生長素者雖有 0.8 %之遜色，但差異不顯著。惟在爾後之生長狀況有明顯之遜色。由上述結果可得如下之結論：生長素 Indoleacetic acid 100 ppm 溶液對柑桔切接部份兩者間形成層之癒合雖未有明顯之害處，但亦缺任何作用。惟對爾後之生長狀況有明顯之阻害。

（二） 柑桔覆蓋物與生長素試驗

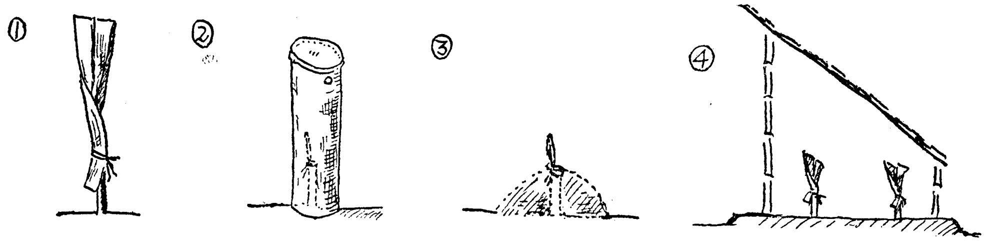
Ⅰ 試驗材料及方法

A. 材料

砧木……………2, 3 年生酸桔

接穗……………高墻桶柑　　　結縛物…………優良麻線

覆蓋物…………①竹葉，②竹筒，③覆土，④棚蓋(接部包竹葉)。



應用生長素……Indoleacetic acid

B. 方法

嫁接開始日期………民國43年 2 月11, 12日　　　成活率調查日期……民國43年 4 月23日

供試枝條數

1) 覆蓋物試驗

覆土處理區…………300株

竹筒處理區…………300株

棚蓋處理區…………300株

對　照　區…………300株

2) 生長素試驗

1,000ppm 處理區……150株

500ppm 處理區……150株

100ppm 處理區……150株

對　照　區……150株

Ⅱ 試驗結果及討論

A. 結果

a. 覆蓋物試驗（表4. 圖4）

表 4. 各種覆蓋物對成活率比較表

Table 4. The influence of covering materials to the percentage of take

處理別 Treatment	供試株數 No. of plants	成活株 No. of tahe		成活率 Percentage of take	
		成活株數 No. of well take	接部癒合未發芽株數 No. of no well take	成活率 Percentage of well take	接部癒合未發芽百分率 Percentage of no well take
	株	株	株	%	%
覆土處理區 Covering with earth	300	59	12	19.67	4.00
竹筒處理區 Covering with bamboo pipe	300	122	101	40.67	33.67
棚蓋處理區 Covering with lath shade	300	46	10	15.33	3.33
對照區 Check	300	9	2	3.00	0.67

b. 生長素試驗 (表5. 圖5)

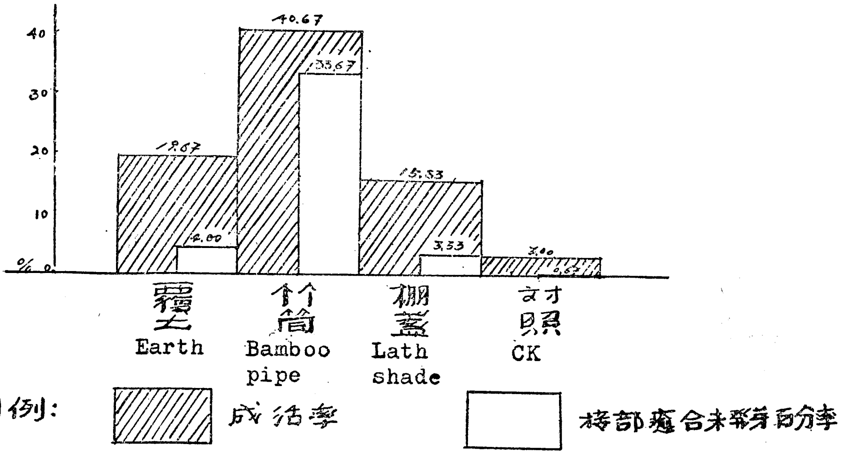
表 5. 生長素 IAA 不同濃度之成活率比較表

Table 5. The influence of concentrations of IAA to the percentage of take

處理別 Hormone IAA	供試株數 No. of plants	成活株 No. of take		成活率 Percentage of take	
		成活株數 No. of well take	接部癒合未發芽株數 No. of no well take	成活率 Percentage of well take	接部癒合未發芽百分率 Percentage of no well take
	株	株	株	%	%
1.000 ppm	150	0	0	—	—
500 ppm	150	24	24	16.00	16.00
100 ppm	150	44	44	29.33	29.33
對照區 Check	150	59	49	39.33	32.67

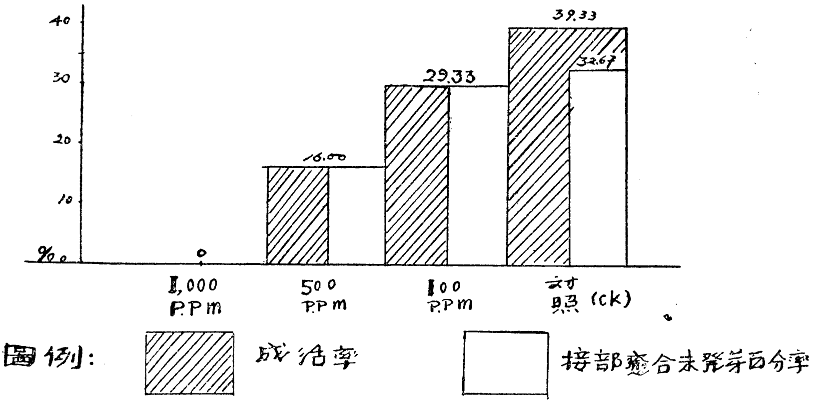
圖四 各種覆蓋物成活率比較

Fig. 4 Covering Materials and the Percentage of Take



圖五 各種生長素濃度成活率比較

Fig. 5 Concentrations of IAA and the Percentago of Take



B. 討論

1）覆蓋物試驗中，據試驗結果以竹筒處理區成績爲最佳。其原因仍爲竹筒處理區接部不受連日之降雨，及急烈蒸發之影響，尤其本次接木後連續一星期之長期降雨下，成活率差異更爲明顯。惟竹筒處理區萌出新芽，因與外界間被一重厚壁所隔，日光紫外線等不足之故，呈豆芽狀徒長，在竹筒除去後不耐受强烈之日光而枯死者頗多。次爲覆土處理區。本法因砧木周圍堆積土壤可調節乾濕，雖遇長期降雨仍有40%以上之成活率，爲本省北部多雨地區最廣汎採用之方法。

2）生長素試驗在三種不同濃度處理試驗中以濃度最稀之100ppm區爲成活率最高，而濃度愈高成活率愈低。1,000ppm 濃度時已有甚顯明之藥害。將應用生長素處理者與未處理者比較之，前者濃度較稀溶液處理者，雖在前試驗（切接應用棚蓋與生長素試驗）及本試驗結果未有顯著之差異，但仍稍有遜色。由上述結果可予結論：生長素 Indoleacetic acid 應用於柑桔切接未有明顯之效果，濃度較稀溶液雖對形成層之癒合未有明顯之爲害，但對接穗切面之細胞分裂亦缺促進作用，濃度較高溶液有顯著之藥害。

三、扦 插 試 驗

（一）扦插應用生長素試驗

I 試驗材料及方法

A. 材料

插枝種類………桶柑椪柑及檸檬

生長素…………Patassium salt of β-Indoleacetic acid

插　床…………細粒砂床

B. 方法

扦插日期…………………民國41年2月19日　第一次調查日期…………民國41年4月19日

第二次調査日期…………民國41年5月19日

枝條處理別及數量：

桶柑枝條基段及對照　計250枝	桶柑枝條中段及對照　計250枝
椪柑枝條基段及對照　計250枝	椪柑枝條中段及對照　計250枝

檸檬枝條基段及對照　計250枝　　　　檸檬枝條中段及對照　計250枝

生長素濃度………………濃度分1,000, 500, 100及50ppm

插枝各段基部浸漬各液 8 小時。

Ⅱ　試驗結果及討論

A. 結果

表 6.　不同濃度生長素 IAA 對椪柑、椪柑及檸檬扦插癒合率比較表

Table 6. The influence of IAA to the callus forming of tankan, ponkan and lemon cuttings

種類及枝別 Kinds of citrus and sections for cutting	濃度 Indoleacetic acid	處理枝數 No. of cutting	第一次檢插枝癒合 Condition of callus forming 1st. period		第二次檢插枝癒合 Condition of callus forming 2nd. period		除癒合外發根 Callus formed and rooting	
			枝數 No. of Cutting	百分率 % of cutting	枝數 No. of cutting	百分率 % of cutting	枝數 No. of cutting	百分率 % of cutting
		枝	枝	%	枝	%	枝	%
桶柑 Tankan 基段 Base section	1.000ppm	50	35	70.00	39	78.00	—	—
	500ppm	50	24	48.00	28	56.00	—	—
	100ppm	50	25	50.00	34	68.00	—	—
	50ppm	50	19	38.00	26	52.00	—	—
	CK	50	21	42.00	29	58.00	—	—
桶柑 Tankan 中段 Mid-section	1.000ppm	50	18	36.00	26	52.00	—	—
	500ppm	50	21	42.00	25	50.00	—	—
	100ppm	50	16	32.00	14	28.00	—	—
	50ppm	50	17	34.00	22	44.00	—	—
	CK	50	21	42.00	23	46.00	—	—
椪柑 Pankan 基段 Base section	1.000ppm	40	19	47.50	28	70.00	—	—
	500ppm	40	18	45.00	22	55.00	—	—
	100ppm	40	20	50.00	28	70.00	—	—
	50ppm	40	12	30.00	18	45.00	—	—
	CK	40	16	40.00	19	47.50	—	—
椪柑 Pankan 中段 Mid-section	1.000ppm	40	14	35.00	19	47.50	—	—
	500ppm	40	15	37.50	22	55.00	—	—
	100ppm	40	11	27.50	17	42.50	—	—
	50ppm	40	10	25.00	17	42.50	—	—
	CK	40	12	30.00	16	40.00	—	—
檸檬 Lemon 基段 Base section	1.000ppm	50	37	74.00	48	96.00	48	96.00
	500ppm	50	28	56.00	50	100.00	50	100.00
	100ppm	50	32	64.00	50	100.00	50	100.00
	50ppm	50	36	72.00	49	98.00	49	98.00
	CK	50	34	68.00	48	96.00	48	96.00
檸檬 Lemon 中段 Mid-section	1.000ppm	50	29	58.00	46	92.00	46	92.00
	500ppm	50	24	48.00	47	94.00	47	94.00
	100ppm	50	31	62.00	50	100.00	49	98.00
	50ppm	50	24	48.00	44	88.00	44	88.00
	CK	50	30	60.00	41	82.00	41	82.00

B. 討論

1) 生長素對柑桔插枝切部癒合組織之組成，有促進之效果。其濃度在 100ppm 以下者效果較差。

2) 枝條中段之癒合較基段爲遜。

3) 桶柑插枝癒合力較椪柑爲優。檸檬成績甚佳。檸檬在繁殖時，如無法得砧木，可用扦插法繁殖。

4) 據本試驗上述第一、二次檢查結果，桶柑及椪柑等大部插枝切部有發生癒合組織能力，

至於第二次檢查之後因二者發根緩慢，氣溫已高，逐漸枯槁。於早期扦插，可獲優良成績。

四、摘 要

（1） 本試驗應用各種覆蓋及不同濃度之生長素 Indoleacetic acid 探究柑桔切接成活之影響並應用不同濃度生長素 Indoleacetic acid 觀察其對扦插發根之影響。

（2） 柑桔切接應用之棚蓋對接部之癒合有顯著之效力。惟初期之生長狀況較無棚蓋者爲遜。

（3） 接部包紮物打開早者較遲者，成活率雖稍低，但爾後之生長迅速，經二個月餘二者間尚有50%之差異。據試驗結果可予結論：柑桔切接之第一次檢查在接木後30天左右爲最佳。

（4） 不同種類之覆蓋物試驗中，以竹筒處理對柑桔切接面之癒合最有效果，惟竹筒除去後，新芽則受陽光而枯死。在初春多雨之本省北部，以覆土法爲最理想。棚蓋竹葉處理者成績較差。

（5） 生長素 Indoleacetic acid 對柑桔切接之癒合未有效果。100ppm 濃液對切面之細胞分裂有顯著之藥害。

（6） 生長素 Indoleacetic acid 對柑桔插枝切部癒合組織之組成，有促進之效。其濃度在100 ppm以下者效果較差。

（7） 扦插枝條以中段之癒合力較基段爲遜。

（8） 桶柑插枝癒合情形稍較椪柑爲優，檸檬之成績甚佳，若在欠乏砧木時，可採用扦插法繁殖。

（9） 扦插試驗結果桶柑及椪柑等大部插枝切部有發生癒合組織之能力，但因二者發根緩慢，在本試驗第二次檢查之後，氣溫已高，逐漸枯槁，於早期扦插可獲優良結果。

參 考 文 獻

（1） 田中長三郎：柑桔の繁殖，農業及園藝，第六卷第二號。

（2） SWINGLE, W. T. ROBINSON, T. R. & MAYE: The solar Propagation Frame for Rooting Citrus and other Subtropical Plants. U. S. Dept Circ 310. 1924.

（3） 櫻井芳次郎：柑桔類の插木試驗，臺灣總督府中央研究所，農業部彙報第38號。

（4） 石神久勝：等：柑桔類の切接に關する研究，臺灣總督府中央研究所，農業部彙報第77號。

（5） 省農業試驗所：柑桔切接應用棚蓋與生長素試驗，臺灣省農業試驗所年報1953。

（6） 省農業試驗所：柑桔扦插應用生長素處理試驗，臺灣省農業試驗所年報1950。

THE PROPAGATING METHOD TEST OF CITRUS

by

J. R. WONG *

SUMMARY

(1) This experiment covered the uses of lath shade, covering, wrapping materials and plant hormone treatment for the Chinese veneer grafting and the cutting of citrus.

(2) The applying of rice-straw lath shade for grafting of citrus gave apparent evidence of increasing the percentage of take. But its strength of growth during the first stage was weak.

(3) The percentage of take for the early unwrapping stocks after grafting was lower than that of late unwrapping ones, yet the strenth of growth for the former was better then the latter. The best unwrapping date had found out to be 30 days after grafting.

(4) It had been proved that the covering of soil after grafting gave the highest percentage of take. The use of bamboo pipe for covering weakened the growth greatly after quitting it.

(5) The dipping the scion in 100 ppm of Indoleacetic acid solution for 15 minutes brought poor result of take since it showed its toxicity.

(6) Indoleacetic acid stimulated the formation of callus and increased the percentage of rooting. The concentration less then 100 ppm gave the best effect.

(7) Rooting power of cutting of the mid-section of the cutting material (shoot) was greater than that of the basal section.

(8) Tankan gave better success of rooting than that of Ponkan as in the cutting test. Lemon had showed its excellent rooting result in the cutting test.

(9) Both Ponkan and Tankan had proved to have the power of forming callus. But they showed failure to form roots as the weather warmed up during later stage of this experiment. It hinted that citrus cutting will bring good result in the cool weather.